

PCTWELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales BüroINTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

| | | | |
|--|--|---|---|
| (51) Internationale Patentklassifikation ⁶ : B41M 3/14, B42D 15/00, 15/10, G07D 7/00, G06K 19/14, G09F 3/00 | | A1 | (11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 99/38700 |
| | | (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: | 5. August 1999 (05.08.99) |
| (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP99/00593 | | (81) Bestimmungsstaaten: AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CU, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZW, ARIPO Patent (GH, GM, KE, LS, MW, SD, SZ, UG, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OAPI Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG). | |
| (22) Internationales Anmeldedatum: 29. Januar 1999 (29.01.99) | | | |
| (30) Prioritätsdaten: 198 04 012.1 2. Februar 1998 (02.02.98) DE | | | |
| (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): GIESECKE & DEVRIENT GMBH [DE/DE]; Prinzregentenstrasse 159, D-81677 München (DE). | | | |
| (72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): KAULE, Wittich [DE/DE]; Lindacher Weg 13, D-82275 Emmering (DE). SCHWENK, Gerhard [DE/DE]; Primelstrasse 106, D-82178 Puchheim (DE). STENZEL, Gerhard [DE/DE]; Fichtenstrasse 88, D-82110 Germering (DE). | | | |
| (74) Anwalt: KLUNKER, SCHMITT-NILSON, HIRSCH; Winzerstrasse 106, D-80797 München (DE). | | Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht. Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist; Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.</i> | |
| (54) Title: PRINTED DOCUMENT HAVING A VALUE, WITH LUMINESCENT AUTHENTICITY FEATURE | | | |
| (54) Bezeichnung: BEDRUCKTES WERTDOKUMENT MIT EINEM LUMINESZIERENDEN ECHTHEITSMERKMAL | | | |
| (57) Abstract <p>The invention relates to a printed document having a value and comprising at least one authenticity feature in the form of a luminescent substance on the basis of a host lattice doped with at least one rare-earth metal. The host lattice absorbs essentially in the visible spectrum, can be excited at least in parts of the visible spectrum and is transparent at least in parts of the infrared spectrum. The luminescent substance is present in the volume of the document having a value at a concentration which is such that the properties of said document are only just not affected. Thulium is used as the rare-earth metal.</p> | | | |
| (57) Zusammenfassung <p>Die Erfindung betrifft ein bedrucktes Wertdokument mit zumindest einem Echtheitsmerkmal in Form einer lumineszierenden Substanz auf der Basis von mit wenigstens einem Seltenerdmetall dotierten Wirtsgitter. Das Wirtsgitter absorbiert im wesentlichen im sichtbaren Spektralbereich, ist zumindest in Teilen des sichtbaren Spektralbereichs anregbar und zumindest in Teilbereichen des IR-Spektralbereichs transparent. Die lumineszierende Substanz liegt im Volumen des Wertdokuments in einer so hohen Konzentration vor, dass die Eigenschaften des Wertdokuments gerade nicht beeinträchtigt werden. Bei dem Seltenerdmetall handelt es sich um Thulium.</p> | | | |

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

| | | | | | | | |
|----|------------------------------|----|--------------------------------------|----|--|----|-----------------------------------|
| AL | Albanien | ES | Spanien | LS | Lesotho | SI | Slowenien |
| AM | Armenien | FI | Finnland | LT | Litauen | SK | Slowakei |
| AT | Österreich | FR | Frankreich | LU | Luxemburg | SN | Senegal |
| AU | Australien | GA | Gabun | LV | Lettland | SZ | Swasiland |
| AZ | Aserbaidshan | GB | Vereinigtes Königreich | MC | Monaco | TD | Tschad |
| BA | Bosnien-Herzegowina | GE | Georgien | MD | Republik Moldau | TG | Togo |
| BB | Barbados | GH | Ghana | MG | Madagaskar | TJ | Tadschikistan |
| BE | Belgien | GN | Guinea | MK | Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien | TM | Turkmenistan |
| BF | Burkina Faso | GR | Griechenland | ML | Mali | TR | Türkei |
| BG | Bulgarien | HU | Ungarn | MN | Mongolei | TT | Trinidad und Tobago |
| BJ | Benin | IE | Irland | MR | Mauretanien | UA | Ukraine |
| BR | Brasilien | IL | Israel | MW | Malawi | UG | Uganda |
| BY | Belarus | IS | Island | MX | Mexiko | US | Vereinigte Staaten von Amerika |
| CA | Kanada | IT | Italien | NE | Niger | UZ | Usbekistan |
| CF | Zentralafrikanische Republik | JP | Japan | NL | Niederlande | VN | Vietnam |
| CG | Kongo | KE | Kenia | NO | Norwegen | YU | Jugoslawien |
| CH | Schweiz | KG | Kirgisistan | NZ | Neuseeland | ZW | Zimbabwe |
| CI | Côte d'Ivoire | KP | Demokratische Volksrepublik Korea | PL | Polen | | |
| CM | Kamerun | KR | Republik Korea | PT | Portugal | | |
| CN | China | KZ | Kasachstan | RO | Rumänien | | |
| CU | Kuba | LC | St. Lucia | RU | Russische Föderation | | |
| CZ | Tschechische Republik | LI | Liechtenstein | SD | Sudan | | |
| DE | Deutschland | LK | Sri Lanka | SE | Schweden | | |
| DK | Dänemark | LR | Liberia | SG | Singapur | | |
| EE | Estland | | | | | | |

BEDRUCKTES WERTDOKUMENT MIT EINEM LUMINESZIERENDEN ECHTHEITSMERKMAL

Die Erfindung betrifft ein bedrucktes Wertdokument mit zumindest einem Echtheitsmerkmal in Form einer lumineszierenden Substanz auf der Basis
5 von mit wenigstens einem Seltenerdmetall dotierten Wirtsgitter.

Die Absicherung von Wertdokumenten mittels lumineszierender Substanzen ist bereits seit langem bekannt. Auch die Verwendung von Seltenerdmetallen wurde in diesem Zusammenhang bereits diskutiert. Sie haben den Vor-
10 teil, dass sie schmalbandige Emissionslinien aufweisen, die besonders charakteristisch und deshalb von Emissionen anderer Stoffe messtechnisch sicher unterscheidbar sind. Vorzugsweise werden dabei Stoffe verwendet, die Emissionslinien im unsichtbaren Spektralbereich, insbesondere im infraroten (IR) Spektralbereich aufweisen.

15 Um den Fälschungsschutz noch zu erhöhen, können die Seltenerdmetalle zusammen mit anderen Stoffen derart in Wirtsgittern eingebaut werden, dass das Anregungs- und/oder Emissionsspektrum des Seltenerdmetalls in charakteristischer Weise beeinflusst wird. Durch Kombination mit geeigneten absorbierenden Stoffen kann beispielsweise ein Teil der Anregungs-
20 und/ oder Emissionsbereiche des Seltenerdmetalls unterdrückt werden. Die Beeinflussung kann jedoch auch in einer „Verformung“ z.B. durch Dämpfung bestimmter Bereiche der Anregungs- oder Emissionsspektren bestehen.

25 Ausgehend von diesem Stand der Technik liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein Wertdokument mit einer Echtheitskennzeichnung in Form von lumineszierenden Substanzen zu schaffen, die gegenüber dem Stand der Technik noch schwerer nachweisbar sind und damit einen erhöhten Fälschungsschutz bieten.

Die Lösung dieser Aufgabe ergibt sich aus den unabhängigen Ansprüchen. Weiterbildungen sind Gegenstand der Unteransprüche.

Wie bereits erläutert, werden zur Echtheitsüberprüfung von Werten-
5 ten, die im IR-Spektralbereich liegenden Emissionslinien der Seltenerdmetalle genutzt. Vorzugsweise nutzt man Emissionslinien, die im nahen IR-Bereich liegen, da diese noch mit preiswerten Sensoren detektierbar sind und aufgrund des günstigen Signal-/Rauschverhältnisses Fehlmessungen relativ leicht vermeidbar sind. Üblicherweise verwendet man hierfür handelsübliche
10 Silizium (Si)- oder Germanium (Ge)-Detektoren. Je weiter die Emissionslinien im IR-Spektralbereich liegen, desto schwieriger wird der Nachweis der Emission. Denn ganz allgemein gilt, dass die Detektivität oder Ansprechempfindlichkeit von Fotodetektoren abnimmt, je langwelliger die zu messende Strahlung ist. Das heißt, dass das Signal-/Rauschverhältnis der detektierten Signale mit zunehmender Wellenlänge im Allgemeinen geringer wird.
15 Demzufolge werden die zur Auswertung der Signale notwendige Messtechnik und das zu benötigte Know-how immer aufwendiger. Wenn diese messtechnisch schwer nachweisbaren Lumineszenzstoffe darüber hinaus in den zu prüfenden Werten-
20 dokumenten nur in geringen Konzentrationen vorliegen, ist ein Nachweis der Emissionslinien nur unter besonderen Bedingungen möglich.

Die Erfindung beruht nun auf der Erkenntnis, dass die mit zunehmender Emissionswellenlänge im IR-Spektralbereich schwierige Nachweisbarkeit
25 bestimmter Substanzen sehr vorteilhaft zur Erhöhung des Fälschungsschutzes genutzt werden kann.

Erfindungsgemäß wird daher zur Absicherung von Werten-
dokumenten eine lumineszierende Substanz verwendet, deren Emissionsspektrum außerhalb

- der Ansprechempfindlichkeit von Si- oder Ge-Detektoren oder zumindest an der Grenze der Nachweismöglichkeit eines Ge-Detektors liegt. In diesem Fall muss der messtechnische Aufwand zum Nachweis mit einem Ge-Detektor um ein Vielfaches erhöht oder z.B. auf Bleisulfid (PbS)-, Indiumarsenid (InAs)-, Gallium-Indiumarsenid (GaInAs)- oder Bleiselenid (PbSe)-Detektoren zurückgegriffen werden. Deren Detektivität ist aber um Zehnerpotenzen geringer als die von Si-Detektoren, so dass die messtechnische Auswertung der Signale eines solchen Detektors grundsätzlich deutlich aufwendiger ist.
- 10 Die für die Echtheitsabsicherung geeigneten Substanzen können Stoffe auf der Basis von thuliumdotierten Wirtsgittern sein. Thulium weist Emissionslinien im Wellenlängenbereich von 1,6 bis 2,1 μm , insbesondere im Bereich von 1,7 und 1,9 μm auf und kann daher mit Ge-Detektoren nur mit sehr hohem Aufwand nachgewiesen werden, da die Ansprechempfindlichkeit von Ge-Detektoren bei einer Wellenlänge von 1,6 μm bereits sehr klein ist und im Bereich von 1,9 μm gegen null geht. Die erfindungsgemäßen Substanzen können allerdings mit Hilfe von PbS-, InAs- oder GaInAs-Detektoren nachgewiesen werden. Da auch die Ansprechempfindlichkeit dieser Detektoren im Wellenlängenbereich von 1,6 bis 2 μm bereits sehr gering ist, muss das Thulium in ein Wirtsgitter eingesetzt werden, das eine möglichst hohe Effektivität des Thuliums gewährleistet, d.h. für eine möglichst hohe Quantenausbeute sorgt.
- 25 Erfindungsgemäß werden Wirtsgitter verwendet, die breitbandig absorbierende Bestandteile enthalten und die absorbierte Energie mit einem hohen Wirkungsgrad auf das Thulium übertragen. Vorzugsweise liegt die Quantenausbeute der erfindungsgemäßen lumineszierenden Substanzen im Bereich von 50 bis 90 %.

Außerdem ist es erfindungsgemäß vorgesehen, die lumineszierende Substanz im jeweiligen Werten dokument in so hoher Konzentration zu verwenden, dass die Eigenschaften des Werten dokument gerade nicht beeinträchtigt werden. Die maximale Konzentration hängt von verschiedenen Parametern ab, wie z.B. der Art der Einbringung oder den gewünschten Eigenschaften (Farbe oder dergleichen) des Werten dokument.

Wird der Lumineszenzstoff beispielsweise in eine Papiermasse eingebettet, so liegt die gerade noch zulässige Konzentration von Fremdstoffen bei wenigen Gew.%. Überschreitet man die zulässige Fremdstoffkonzentration, so hat dies deutliche Änderungen der Stoffeigenschaften zur Folge. Eine zu hohe Fremdstoffkonzentration im Papier beispielsweise reduziert die Reißfestigkeit des Papiers. Besitzt der Lumineszenzstoff eine Eigenfarbe, so reicht gegebenenfalls bereits die Konzentration von etwa 0,1 Gew.%, um die Farbe des gesamten Papiers zu verändern. Eine überhöhte Fremdstoffkonzentration in Druckfarben macht die Farben brüchig und reduziert die gute Haftung auf der Dokumentenoberfläche. Auch hier kann bereits eine Konzentration von 1 Gew.% eines farbigen Lumineszenzstoffes genügen, um den Gesamtfarbeindruck der Druckfarbe zu verfälschen. Dient dieser Lumineszenzstoff gleichzeitig als Farbpigment, kann die Grenzkonzentration andererseits auch erst bei dem physikalisch maximal möglichen Feststoffanteil von ca. 80 Gew.% erreicht werden.

Erfindungsgemäß liegt die untere Grenzkonzentration im Falle farbloser oder leicht gefärbter, lumineszierender Substanzen bei Einmischung in die Papiermasse bei 0,1 Gew.%. Bei stärker gefärbten Lumineszenzstoffen kann die Grenzkonzentration auch schon bei 0,01 Gew.% liegen. Vorzugsweise liegt die Konzentration im Bereich von 0,05 bis 1 Gew.%. Die untere Grenzkonzentration der lumineszierenden Substanz in einer auf das Werten doku-

ment aufgetragenen Schicht beträgt dagegen etwa 1 Gew.%, beispielsweise für farbige Lumineszenzstoffe. Je nach Schichtzusammensetzung und Verwendungszweck liegt die Konzentration im Bereich von 1 bis 40 Gew.%, vorzugsweise im Bereich von 10 bis 30 Gew.%.

5

Das Einbringen der lumineszierenden Substanzen in gerade noch zulässiger, d.h. die genannten Eigenschaften des Wertpapiers nicht verändernder Konzentration verhindert Fälschungsversuche, bei denen in Unkenntnis der echten Lumineszenzstoffe weniger effektive Ersatzstoffe mit ähnlichen Emissionslinien eingesetzt werden, die aber dann, um messbare Signale zu erhalten, in höherer Konzentration dem Wertasche beigegeben werden müssen. Dies führt zu erkennbaren Veränderungen des Wertdokuments oder der die lumineszierende Substanz enthaltende Druckfarbe. Im Falle farbiger Stoffe würde dies beispielsweise auch zu einer Verfärbung des Wertdokuments oder der Druckfarbe führen.

10
15

Die lumineszierenden Substanzen können gemäß der Erfindung auf verschiedenste Art und Weise in das Wertdokument eingebracht werden. So können die lumineszierenden Substanzen beispielsweise, wie bereits erwähnt, einer Druckfarbe zugemischt werden, die zusätzlich visuell sichtbare Farbzusätze enthält. Aber auch ein Zumischen der lumineszierenden Substanz zur Papiermasse ist möglich. Ebenso können die lumineszierenden Substanzen auf oder in einem Kunststoffträgermaterial vorgesehen werden, welches beispielsweise zumindest teilweise in die Papiermasse eingebettet wird. Das Trägermaterial kann hierbei die Form eines Sicherheitsfadens, einer Melierfaser oder einer Planchette haben.

20
25

Das Kunststoff- oder Papierträgermaterial kann jedoch auch an jedem beliebigen anderen Gegenstand, z.B. zur Produktsicherung befestigt werden. Das

Trägermaterial ist in diesem Fall vorzugsweise in Form eines Etiketts ausgebildet. Wenn das Trägermaterial Bestandteil des zu sichernden Produkts ist, wie es z.B. bei Aufreißfäden der Fall ist, ist selbstverständlich auch jede andere Formgebung möglich. In bestimmten Anwendungsfällen kann es
5 sinnvoll sein, die lumineszierende Substanz als unsichtbare Beschichtung auf dem Werdokument vorzusehen. Sie kann dabei vollflächig oder auch in Form von bestimmten Mustern, wie z.B. Streifen, Linien, Kreisen oder auch in Form von alphanummerischen Zeichen vorliegen. Um die Unsichtbarkeit des Lumineszenzstoffes zu gewährleisten, muss erfindungsgemäß entweder
10 ein farbloser Lumineszenzstoff in der für die Druckfarbe oder den Beschichtungslack maximalen Konzentration, die gerade noch nicht die Eigenschaften der Beschichtung beeinträchtigt, verwendet werden oder ein farbiger Lumineszenzstoff in einer so geringen Konzentration, dass die Transparenz der Beschichtung gerade noch gegeben ist.

15 Unter der Bezeichnung „Werdokument“ sind im Rahmen der Erfindung Banknoten, Schecks, Aktien, Wertmarken, Ausweise, Kreditkarten, Pässe und auch andere Dokumente sowie Etiketten, Siegel, Verpackungen oder andere Elemente für die Produktsicherung zu verstehen.

20 Die erfindungsgemäßen lumineszierenden Substanzen weisen Emissionsspektren auf, die so weit im IR- Spektralbereich liegen, dass sie mit den für diesen Bereich verfügbaren Detektoren nur unter hohem messtechnischen Aufwand gerade noch nachweisbar sind, wenn sie dem zu markierenden
25 Werdokument in maximaler, aber das Dokument nicht verändernder Menge zugemischt werden.

Derartige Lumineszenzstoffe werden im Folgenden als „Grenzleuchtstoffe“ bezeichnet.

Sie besitzen gegenüber den übrigen, nicht an diesen Grenzen liegenden Leuchtstoffen den sicherungstechnischen Vorteil, dass sie auf anderen technischen Gebieten praktisch nicht eingesetzt werden und daher im Handel auch nicht erhältlich sind. Ferner ist die Nachweisttechnik derart aufwendig,
5 dass das Risiko der Analyse der messtechnischen Parameter relativ gering ist. Aber selbst wenn dem Fälscher die Existenz des Lumineszenzstoffs bekannt wäre, könnte er ihn, wie bereits erläutert, nur nachstellen, indem er alle für die Lumineszenz verantwortlichen Parameter exakt nachstellt. Lumineszenzstoffe mit schlechteren Eigenschaften verändern entweder die Eigenschaften des Werdokuments nachhaltig oder sind in den Detektionseinrichtungen nicht mehr nachweisbar.
10

Weitere Ausführungsformen und Vorteile der Erfindung werden im Folgenden anhand der Figur und der Beispiele erläutert.

15

Fig. 1 Detektivität verschiedener Detektoren,

Fig.2 Emissionspektren eines erfindungsgemäßen Grenzleuchtstoffs,
20

Fig. 3 erfindungsgemäßes Sicherheitselement im Querschnitt.

Fig. 1 zeigt die Detektivität D^* verschiedener Detektoren in Abhängigkeit von der Wellenlänge λ . Sie ist ein Maß für die Ansprechempfindlichkeit des
25 Detektors. Aus Gründen der Übersichtlichkeit wurden die Kurven nur im Bereich ihres Empfindlichkeitsmaximums dargestellt. Aus dieser Figur ergibt sich, dass Si- und GaAs-Detektoren im Bereich oberhalb $1,1 \mu\text{m}$ nicht mehr eingesetzt werden können. Die Empfindlichkeit von Galliumarsenid kann durch Indiumzusätze weiter in den IR-Spektralbereich verschoben

werden. So ist ein $\text{Ga}_{0,7}\text{In}_{0,3}\text{As}$ -Detektor bis etwa $1,2\ \mu\text{m}$ einsetzbar, während ein $\text{Ga}_{0,3}\text{In}_{0,7}\text{As}$ -Detektor bis etwa $3\ \mu\text{m}$ einsetzbar ist. Allerdings nimmt in diesem Bereich die Detektivität stark ab. Aus dieser Figur ergibt sich ferner, dass Ge-Detektoren bis etwa $1,8\ \mu\text{m}$ verwendbar sind und dass im Bereich

5 bis zu $3\ \mu\text{m}$ vorzugsweise PbS-Detektoren oder entsprechend angepasste $\text{Ga}_x\text{In}_{x-1}\text{As}$ -Detektoren verwendet werden. Der Index x wird dabei so gewählt, dass das Detektivitätsmaximum bei der gewünschten Grenzwellenlänge liegt. Prinzipiell sind auch InAs-oder PbSe-Detektoren einsetzbar. Ihre Detektivität liegt jedoch noch eine Zehnerpotenz unter derjenigen von PbS-

10 Detektoren. Zudem liegt das Detektivitätsmaximum bereits im Wellenlängenbereich von ca. 3 bis $4\ \mu\text{m}$, so dass sie für den Nachweis von Thulium nicht optimal geeignet sind.

In Fig. 2 ist das Emissionsspektrum eines erfindungsgemäßen thuliumdotierten Grenzleuchtstoffes dargestellt. Die im sichtbaren und gegebenenfalls im

15 nahen IR auftretenden Emissionslinien des Thuliums werden durch das Wirtsgitter unterdrückt. Wie aus Fig. 2 ersichtlich, emittiert der Grenzleuchtstoff im Wellenlängenbereich zwischen ca. $1,6$ und $2,1\ \mu\text{m}$, und hier insbesondere im Bereich von $1,7$ und $1,9\ \mu\text{m}$. Vergleicht man dieses Emissionsspektrum mit den in Fig. 1 dargestellten Detektivitätskurven der Sensoren,

20 so stellt man fest, dass das Emissionsspektrum des erfindungsgemäßen Grenzleuchtstoffes mit Detektoren hoher Detektivität, d.h. mit Si- oder GaAs-Detektoren nicht nachgewiesen werden kann. Mit Ge-Detektoren, deren Detektivitätsmaximum bereits weiter in den IR-Spektralbereich verschoben ist, können Teile des in Fig. 2 gezeigten Emissionsspektrums unter hohem

25 Aufwand gerade noch gemessen werden. Aber erst mit PbS-Detektoren ist ein voller Nachweis des gesamten Spektrums möglich. Diese Detektoren sind jedoch um ca. 2 Zehnerpotenzen weniger empfindlich als Silizium. Das bedeutet, dass das Signal-/Rauschverhältnis wesentlich schlechter ist als bei

Si-Detektoren und daher ein höherer messtechnischer Aufwand notwendig ist, um das Lumineszenzsignal des Grenzleuchtstoffes auswerten zu können. Gemäß der Erfindung wird gerade jedoch dieser Umstand dazu genutzt, die Fälschungssicherheit zu erhöhen.

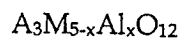
5

Das Wirtsgitter für das erfindungsgemäße optisch aktive Thulium hat im Wellenlängenbereich von 1 µm bis 10 µm einen optisch transparenten Bereich. Das erfindungsgemäße Wirtsgitter enthält ferner als absorbierende Elemente Eisen oder Chrom, die praktisch im gesamten sichtbaren Spektralbereich absorbieren und damit anstelle der in diesem Bereich auftretenden einzelnen Anregungslinien des Thuliums einen größeren und an breitbandig leuchtende Lichtquellen besser angepassten Anregungsbereich haben.

10

Vorzugsweise weisen die erfindungsgemäßen Grenzleuchtstoffe eine Granat- oder Perovskitstruktur auf. Um eine möglichst hohe Effektivität des Thuliums zu garantieren, werden im Falle einer Granatstruktur Wirtsgitter mit der allgemeinen Formel

15



20

verwendet, worin A für ein Element aus der Gruppe Scandium (Sc), Yttrium (Y), Lanthan (La) und Gadolinium (Gd); M für Eisen (Fe) oder Chrom (Cr) steht und der Index x die Bedingung $0 < x < 4,99$, vorzugsweise $0,5 < x < 2$, erfüllt.

25

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform besteht das Wirtsgitter aus einem Yttrium-Aluminium-Eisen-Granat. Der sich hieraus ergebende Grenzleuchtstoff lässt sich durch die Formel



beschreiben, worin der Index z die Bedingung $0,01 < z < 2$, vorzugsweise $0,1 < z < 0,5$ erfüllt.

5

Über den Anteil an nichtabsorbierendem Aluminium lässt sich die Absorption und damit die Helligkeit einer eventuell vorhandenen Eigenfarbe des Stoffes einstellen, so dass die lumineszierende Substanz auch in höherer Konzentration als Zusatzstoff für hellere Druckfarben eingesetzt werden

10 kann.

Wird für das Wirtsgitter eine Perovskitstruktur verwendet, so lässt sich diese durch die allgemeine Formel

15



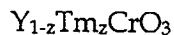
beschreiben, worin

A für ein Element aus der Gruppe Scandium (Sc), Yttrium (Y) und der Lanthanide und

20 M für Eisen (Fe) oder Chrom (Cr) steht.

Die bevorzugte Ausführungsform für einen Leuchtstoff in einer Perovskitstruktur wird durch die Formel

25



beschrieben, worin der Index z die Bedingung $0,01 < z < 0,8$, vorzugsweise $0,1 < z < 0,5$ erfüllt.

Der Anregungsbereich dieser Grenzleuchtstoffe liegt im sichtbaren Spektralbereich und gegebenenfalls zusätzlich im nahen IR. Dieser Bereich deckt sich mit dem Strahlungsbereich von starken Lichtquellen, wie Halogenlampen, Blitzlampen oder dergleichen.

5

Im Folgenden werden einige Beispiele der erfindungsgemäßen Grenzleuchtstoffe näher erläutert.

Beispiel 1:

10

Herstellung von thuliumaktiviertem Yttrium-Chrom-Mischgranat
($\text{Y}_{2,8}\text{Tm}_{0,2}\text{Cr}_{1,2}\text{Al}_{3,8}\text{O}_{12}$):

15

49,43 g Yttriumoxid (Y_2O_3), 30,28 g Aluminiumoxid (Al_2O_3), 14,26 g Chrom(III)oxid (Cr_2O_3), 6,03 g Thuliumoxid (Tm_2O_3) und 100 g entwässertes Natriumsulfat (Na_2SO_4) werden innig vermischt und im Korundtiegel 12 Stunden auf 1100 °C erhitzt.

20

Nach dem Abkühlen wird das Reaktionsprodukt zerkleinert, mit Wasser das Flussmittel herausgewaschen, als Nebenprodukt entstandenes Natriumchromat mit Schwefelsäure/Eisen(II)sulfat zu Chrom(III)sulfat reduziert und bei 100 °C an Luft getrocknet. Zur Erzielung einer möglichst hohen Kornfeinheit wird das Pulver anschließend in einer Rührwerkskugelmühle in Wasser vermahlen bis eine
25 mittlere Korngröße von kleiner als 1 µm vorliegt.

Nach dem Filtrieren und Trocknen erhält man ein hellgrünes Pulver.

Beispiel 2:

Herstellung von thuliumaktiviertem Yttrium-Chrom-Perovskit
($\text{Y}_{0,9}\text{Tm}_{0,1}\text{CrO}_3$):

5

51,61 g Yttriumoxid (Y_2O_3), 38,6 g Chromoxid (Cr_2O_3), 9,79 g Thuliumoxid (Tm_2O_3) und 100 g entwässertes Natriumsulfat (Na_2SO_4) werden innig vermischt und in einem Korundtiegel 20 Stunden auf 1100 °C erhitzt.

10

Nach dem Abkühlen wird das Reaktionsprodukt zerkleinert, mit Wasser das Flussmittel herausgewaschen, als Nebenprodukt entstandenes Natriumchromat mit Schwefelsäure/Eisen(II)sulfat zu Chrom(III)sulfat reduziert und bei 100 °C an Luft getrocknet. Zur Erzielung einer möglichst hohen Kornfeinheit wird das Pulver anschließend in einer Rührwerkskugelmühle in Wasser entsprechend vermahlen.

15

Nach dem Filtrieren und Trocknenerhält man ein Pulver mit einer mittleren Korngröße von kleiner als 1 µm.

20

Beispiel 3:

Herstellung von thuliumaktiviertem Gadolinium-Aluminium-Eisen-Mischgranat ($\text{Gd}_{2,9}\text{Tm}_{0,1}\text{Fe}_{3,5}\text{Al}_{1,5}\text{O}_{12}$):

25

58,35 g Gadoliniumoxid (Gd_2O_3), 8,49 g Aluminiumoxid (Al_2O_3), 31,02 g Eisenoxid (Fe_2O_3), 2,14 g Thuliumoxid (Tm_2O_3) und 100 g entwässer-

tes Natriumsulfat (Na_2SO_4) werden innig vermischt und im Korundtiegel 12 Stunden auf 1100 °C erhitzt.

5 Nach dem Abkühlen wird das Reaktionsprodukt zerkleinert, mit Wasser das Flussmittel herausgewaschen, abfiltriert und bei 100 °C an Luft getrocknet. Zur Erzielung einer möglichst hohen Kornfeinheit wird das Pulver anschließend in einer Rührwerkskugelmühle entsprechend in Wasser vermahlen.

10 Nach dem Filtrieren und Trocknen erhält man ein grünes Pulver mit einer mittleren Korngröße von kleiner als 1 µm.

Erfindungsgemäß wird die Fälschungssicherheit zusätzlich erhöht, wenn die lumineszierende Substanz in der für das jeweilige Wertdokument bzw. Si-
15 cherheitselement maximalen Konzentration verwendet wird. Die maximale Konzentration hängt dabei von verschiedenen Parametern ab, wie z.B. der Art der Einbringung oder den gewünschten Eigenschaft des Wertdokuments bzw. Sicherheitselements.

20 Fig. 3 zeigt eine Ausführungsform des erfindungsgemäßen Sicherheitselements. Das Sicherheitselement besteht in diesem Fall aus einem Etikett 2, das sich aus einer Papier- oder Kunststoffschicht 3, einer transparenten Abdeckschicht 4 sowie einer Klebstoffschicht 5 zusammensetzt. Dieses Etikett 2 ist
über die Kleberschicht 5 mit einem beliebigen Substrat 1 verbunden. Bei die-
25 sem Substrat 1 kann es sich um Wertdokumente, Ausweise, Pässe, Urkunden oder dergleichen aber auch um andere zu sichernde Gegenstände, wie beispielsweise CDs, Verpackungen o. ä. handeln.

Der Lumineszenzstoff 6 ist in diesem Ausführungsbeispiel im Volumen der Schicht 3 enthalten. Handelt es sich bei der Schicht 3 um eine Papierschicht, so beträgt die Grenzkonzentration an Lumineszenzstoff erfindungsgemäß zwischen 0,05 und 1 Gew. %.

5

Alternativ könnte der Grenzleuchtstoff auch in einer nicht gezeigten Druckfarbe enthalten sein, die auf eine der Etikettenschichten, vorzugsweise auf die Oberfläche der Schicht 3 aufgedruckt wird. Die erfindungsgemäß gerade noch mögliche Maximalkonzentration bewegt sich in diesem Fall im Bereich

10

von 10 bis 40 Gew. %.

Statt den Lumineszenzstoff in oder auf einem Trägermaterial vorzusehen, das anschließend als Sicherheitselement auf einem Gegenstand befestigt wird, ist es gemäß der Erfindung auch möglich, die lumineszierende Substanz direkt in das zu sichernde Werdokument bzw. auf dessen Oberfläche

15

in Form einer Beschichtung vorzusehen.

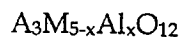
Patentansprüche

1. Bedrucktes Werdokument mit zumindest einem Echtheitsmerkmal in Form einer lumineszierenden Substanz auf der Basis von mit wenigstens
5 einem Seltenerdmetall dotierten Wirtsgitter, das im Wesentlichen im sichtbaren Spektralbereich absorbiert und anregbar ist und zumindest in Teilbereichen des IR-Spektralbereichs transparent ist, wobei das Seltenerdmetall Thulium ist und der Lumineszenzstoff im Volumen des Werdokuments in einer so hohen Konzentration vorliegt, dass die Eigenschaften des Werdokuments gerade nicht beeinträchtigt werden.
10
2. Bedrucktes Werdokument nach Anspruch 1, dadurch **gekennzeichnet**, dass der Lumineszenzstoff in einer Konzentration von höchstens 5 Gew.% im Dokumentenmaterial enthalten ist.
15
3. Bedrucktes Werdokument nach Anspruch 1 oder 2, dadurch **gekennzeichnet**, dass das Werdokument aus Papier besteht und die lumineszierende Substanz im Papier in einer Konzentration von 0,05 bis 1 Gew.% vorliegt.
20
4. Bedrucktes Werdokument mit zumindest einem Echtheitsmerkmal in Form einer lumineszierenden Substanz auf der Basis von mit wenigstens einem Seltenerdmetall dotierten Wirtsgitter, das im Wesentlichen im sichtbaren Spektralbereich absorbiert und anregbar ist und zumindest in Teilbereichen des IR-Spektralbereichs transparent ist, wobei das Seltenerdmetall
25 Thulium ist und der Lumineszenzstoff in einer auf dem Werdokument aufgetragenen Schicht in einer so hohen Konzentration vorliegt, dass die Eigenschaften der Schicht nicht beeinträchtigt werden.

5. Bedrucktes Werdokument nach Anspruch 4, dadurch **gekennzeichnet**, dass die auf das Werdokument aufgebraachte Schicht eine Druckfarbe ist, in welcher die lumineszierende Substanz in einer Konzentration von 1 bis 40 Gew. %, vorzugsweise von 10 bis 30 Gew.%, vorliegt.
- 5
6. Bedrucktes Werdokument nach Anspruch 4 oder 5, dadurch **gekennzeichnet**, dass die lumineszierende Substanz als unsichtbare zumindest teilweise Beschichtung auf dem Werdokument vorgesehen ist.
- 10 7. Bedrucktes Werdokument nach Anspruch 4, dadurch **gekennzeichnet**, dass die lumineszierende Substanz einer Druckfarbe zugemischt ist, die zusätzlich visuell sichtbare Farbzusätze enthält.
8. Bedrucktes Werdokument nach wenigstens einem der Ansprüche 4 bis 7, 15 dadurch **gekennzeichnet**, dass die Beschichtung die Form eines oder mehrerer Streifen aufweist.
9. Bedrucktes Werdokument nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch **gekennzeichnet**, dass der optisch transparente Bereich des mit Sel- 20 tenerdmetallen dotierten Wirtsgitters im Bereich zwischen 1 μm und 10 μm liegt.
10. Bedrucktes Werdokument nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch **gekennzeichnet**, dass das Wirtsgitter als absorbierende Elemente 25 Eisen oder Chrom enthält.
11. Bedrucktes Werdokument nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch **gekennzeichnet**, dass das Wirtsgitter eine Granat- oder Perovskitstruktur aufweist.

12. Bedrucktes Werdokument nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch **gekennzeichnet**, dass sich die Granatstruktur durch die allgemeine Formel

5



beschreiben lässt, worin

A für ein Element aus der Gruppe Yttrium, Gadolinium, Scandium, und Lanthan;

10 M für Eisen oder Chrom steht und der Index x die Bedingung $0 < x < 4,99$ erfüllt.

13. Bedrucktes Werdokument nach Anspruch 12, dadurch **gekennzeichnet**, dass der Index x die Bedingung $0 < x < 2$ erfüllt.

15

14. Bedrucktes Werdokument nach Anspruch 12 oder 13, dadurch **gekennzeichnet**, dass sich die lumineszierende Substanz durch die allgemeine Formel

20



beschreiben lässt, worin der Index z die Bedingung $0,01 < z < 2$, vorzugsweise $0,1 < z < 1$ erfüllt.

25 15. Bedrucktes Werdokument nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch **gekennzeichnet**, dass sich die Perovskitstruktur durch die allgemeine Formel

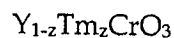


beschreiben lässt, worin

A für ein Element aus der Gruppe Scandium, Yttrium und der Lanthanide;

M für Eisen oder Chrom steht.

- 5 16. Bedrucktes Werdokument nach Anspruch 15, dadurch **gekennzeichnet**, dass sich die lumineszierende Substanz durch die allgemeine Formel



- 10 beschreiben lässt, worin der Index z die Bedingung $0,01 < z < 0,8$, vorzugsweise $0,1 < z < 0,5$ erfüllt.

17. Bedrucktes Werdokument nach einem der Ansprüche 1 bis 16, dadurch **gekennzeichnet**, dass die lumineszierende Substanz eine Quantenausbeute
15 von 50 bis 90 % aufweist.

18. Sicherheitselement, welches zumindest ein Trägermaterial und eine lumineszierende Substanz auf der Basis von mit wenigstens einem Seltenerdmetall dotierten Wirtsgitter aufweist, das im Wesentlichen im sichtbaren
20 Spektralbereich absorbiert und anregbar ist und zumindest in Teilbereichen des IR-Spektralbereichs transparent ist, wobei das Seltenerdmetall Thulium ist, und die lumineszierende Substanz in einer so hohen Konzentration im Volumen des Trägermaterials vorhanden ist, dass die Eigenschaften des Sicherheitselements gerade nicht beeinträchtigt werden.

25

19. Sicherheitselement nach Anspruch 18, dadurch **gekennzeichnet**, dass das Trägermaterial aus Papier besteht, und die lumineszierende Substanz im Papier in einer Konzentration von höchstens 6 Gew.%, vorzugsweise im Bereich von 0,05 bis 1 Gew.% vorliegt.

20. Sicherheitselement nach Anspruch 18, dadurch **gekennzeichnet**, dass das Trägermaterial aus Kunststoff besteht, und die lumineszierende Substanz im Kunststoff in einer Konzentration von höchstens 2. Gew.% vorliegt.
- 5 21. Sicherheitselement, welches zumindest ein Trägermaterial und eine lumineszierende Substanz auf der Basis von mit wenigstens einem Seltenerdmetall dotierten Wirtsgitter aufweist, das im Wesentlichen im sichtbaren Spektralbereich absorbiert und anregbar ist und zumindest in Teilbereichen des IR-Spektralbereichs transparent ist, wobei das Seltenerdmetall Thulium
10 ist, und der Lumineszenzstoff in einer auf das Trägermaterial aufgetragenen Schicht in einer so hohen Konzentration vorliegt, dass die Eigenschaften der aufgetragenen Schicht gerade nicht beeinträchtigt werden.
22. Sicherheitselement nach Anspruch 21, dadurch **gekennzeichnet**, dass die
15 lumineszierende Substanz in einer Druckfarbe in einer Konzentration im Bereich von 1 bis 40 Gew.%, vorzugsweise von 10 bis 30 Gew.% vorliegt.
23. Sicherheitselement nach einem der Ansprüche 18 bis 22, dadurch **gekennzeichnet**, dass das Sicherheitselement die Form eines Streifens oder
20 Bandes aufweist.
24. Sicherheitselement nach Anspruch 23, dadurch **gekennzeichnet**, dass das Trägermaterial als Sicherheitsfaden oder Melierfaser ausgebildet ist.
- 25 25. Sicherheitselement nach wenigsten einem der Ansprüche 18 bis 23, dadurch **gekennzeichnet**, dass das Sicherheitselement als Etikett ausgebildet ist.

1/2

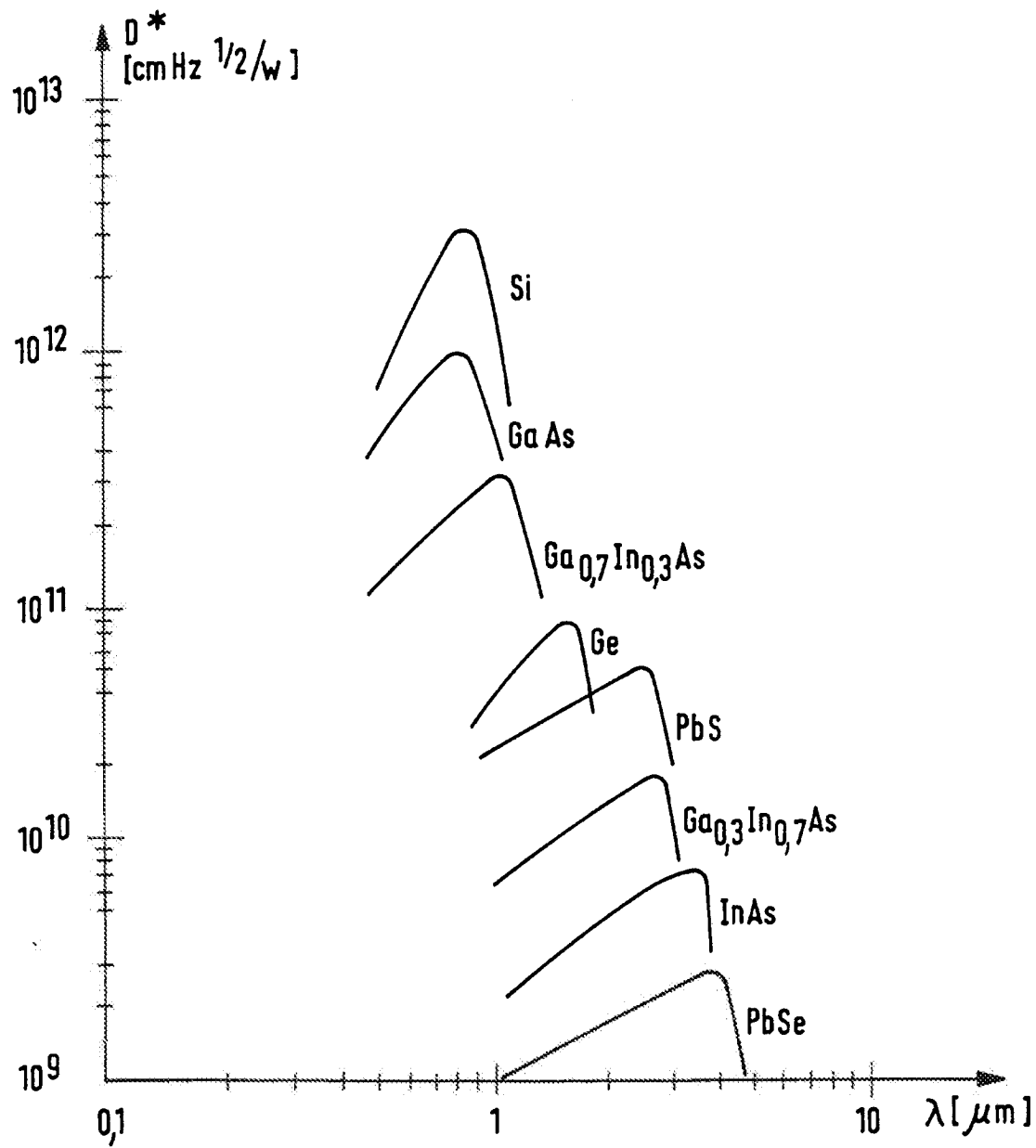


FIG. 1

2/2

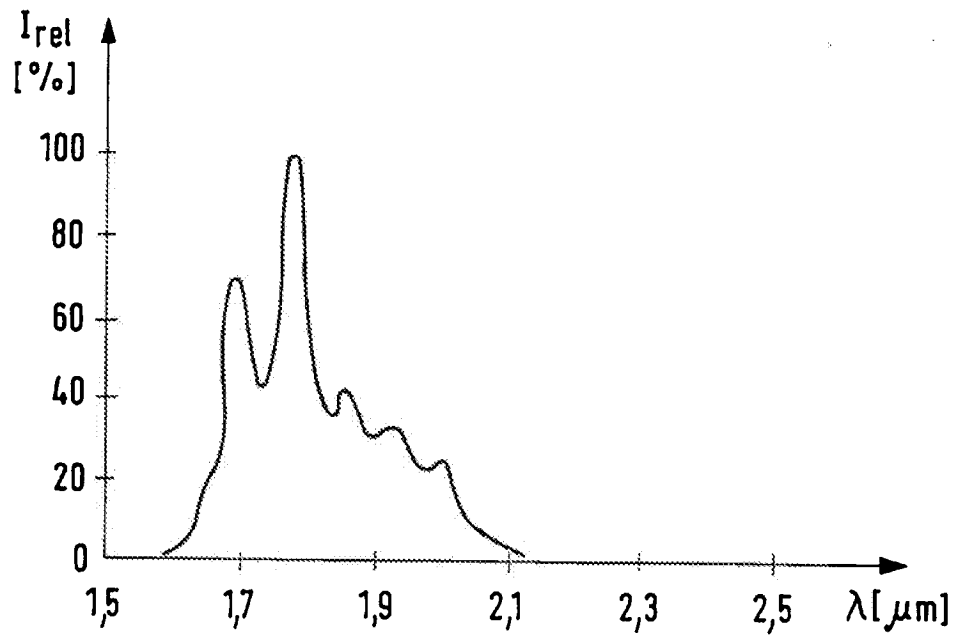


FIG. 2

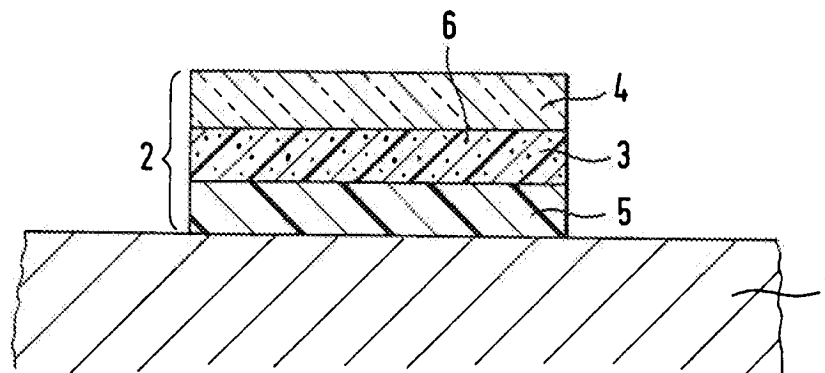


FIG. 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

National Application No
PCT/EP 99/00593

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 6 B41M3/14 B42D15/00 B42D15/10 G07D7/00 G06K19/14
G09F3/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 6 B41M B42D G07D G06K G09F

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category * | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|------------|---|-----------------------|
| X | WO 81 03507 A (GAO GESELLSCHAFT FÜR AUTOMATION UND ORGANISATION MBH) 10 December 1981 see page 1, line 4 - line 10 see page 8, line 11 - page 12, line 9; claims 1-3,11,23-25; example 9 --- | 1,4,10, 18,21 |
| X | WO 81 03510 A (GAO GESELLSCHAFT FÜR AUTOMATION UND ORGANISATION MBH) 10 December 1981 see page 1, line 5 - line 16 see page 6, line 22 - line 28 see page 9, line 7 - line 15 see page 14, line 10 - page 16, line 17; claims 1,2,13-19,25-32; example 2 --- | 1,4,18, 21 |
| | -/-- | |

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

12 May 1999

Date of mailing of the international search report

26/05/1999

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Bacon, A

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 99/00593

A. KLASSTIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 6 B41M3/14 B42D15/00 B42D15/10 G07D7/00 G06K19/14
G09F3/00

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 6 B41M B42D G07D G06K G09F

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

| Kategorie* | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile | Betr. Anspruch Nr. |
|------------|--|--------------------|
|------------|--|--------------------|

| | | |
|---|--|------------------|
| X | WO 81 03507 A (GAO GESELLSCHAFT FÜR AUTOMATION UND ORGANISATION MBH) 10. Dezember 1981 siehe Seite 1, Zeile 4 - Zeile 10 siehe Seite 8, Zeile 11 - Seite 12, Zeile 9; Ansprüche 1-3,11,23-25; Beispiel 9 --- | 1,4,10, 18,21 |
|---|--|------------------|

| | | |
|---|--|---------------|
| X | WO 81 03510 A (GAO GESELLSCHAFT FÜR AUTOMATION UND ORGANISATION MBH) 10. Dezember 1981 siehe Seite 1, Zeile 5 - Zeile 16 siehe Seite 6, Zeile 22 - Zeile 28 siehe Seite 9, Zeile 7 - Zeile 15 siehe Seite 14, Zeile 10 - Seite 16, Zeile 17; Ansprüche 1,2,13-19,25-32; Beispiel 2 --- | 1,4,18, 21 |
|---|--|---------------|

-/--

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

12. Mai 1999

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

26/05/1999

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Bacon, A

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

I. Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 99/00593

| Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument | Datum der Veröffentlichung | Mitglied(er) der Patentfamilie | Datum der Veröffentlichung |
|--|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| WO 8103508 A | | GB 2089383 A,B | 23-06-1982 |
| | | JP 2012196 B | 19-03-1990 |
| | | JP 57500919 T | 27-05-1982 |
| | | SE 448387 B | 16-02-1987 |
| | | SE 8107668 A | 21-12-1981 |
| | | US 4451530 A | 29-05-1984 |
| <hr/> | | | |

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

II Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 99/00593

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

| Kategorie* | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile | Beitr. Anspruch Nr. |
|------------|--|---------------------|
| X | FR 2 554 122 A (RHONE-POULENC SPÉCIALITÉS CHIMIQUES) 3. Mai 1985 siehe Seite 1, Zeile 1 - Zeile 3 siehe Seite 3, Zeile 12 - Zeile 27 siehe Seite 10, Zeile 24 - Seite 11, Zeile 3; Ansprüche 1,16,20-24,33,34 siehe Seite 12, Zeile 30 - Seite 14, Zeile 25 --- | 1,4,18, 21 |
| X | WO 81 03509 A (GAO GESELLSCHAFT FÜR AUTOMATION UND ORGANISATION MBH) 10. Dezember 1981 siehe Ansprüche 1-9; Beispiel 4 siehe Seite 1, Zeile 1 - Zeile 4 --- | 1,4,18, 21 |
| X | WO 81 03508 A (GAO GESELLSCHAFT FÜR AUTOMATION UND ORGANISATION MBH) 10. Dezember 1981 siehe Ansprüche 1-20; Beispiele 4-6,8 ----- | 1,4,18, 21 |

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 99/00593

| Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument | Datum der Veröffentlichung | Mitglied(er) der Patentfamilie | Datum der Veröffentlichung |
|--|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| WO 8103507 A | 10-12-1981 | AT 378383 B | 25-07-1985 |
| | | AT 900481 A | 15-12-1984 |
| | | CH 659098 A | 31-12-1986 |
| | | DE 3121491 A | 13-05-1982 |
| | | EP 0052624 A | 02-06-1982 |
| | | FR 2484334 A | 18-12-1981 |
| | | GB 2088919 A, B | 16-06-1982 |
| | | JP 2012195 B | 19-03-1990 |
| | | JP 57500918 T | 27-05-1982 |
| | | SE 455710 B | 01-08-1988 |
| | | SE 8107667 A | 21-12-1981 |
| | | US 4452843 A | 05-06-1984 |
| WO 8103510 A | 10-12-1981 | AT 400372 B | 27-12-1995 |
| | | AT 236684 A | 15-04-1995 |
| | | AT 377028 B | 25-01-1985 |
| | | AT 900281 A | 15-06-1984 |
| | | CH 656656 A | 15-07-1986 |
| | | CH 659145 A | 31-12-1986 |
| | | DE 3121484 A | 29-04-1982 |
| | | EP 0053183 A | 09-06-1982 |
| | | FR 2484920 A | 24-12-1981 |
| | | GB 2089385 A, B | 23-06-1982 |
| | | JP 2012197 B | 19-03-1990 |
| | | JP 57500922 T | 27-05-1982 |
| | | SE 450779 B | 27-07-1987 |
| | | SE 8107670 A | 21-12-1981 |
| | | US 4451521 A | 29-05-1984 |
| | | US 4598205 A | 01-07-1986 |
| FR 2554122 A | 03-05-1985 | AU 571276 B | 14-04-1988 |
| | | AU 3490384 A | 06-06-1985 |
| | | BR 8405555 A | 10-09-1985 |
| | | EP 0147252 A | 03-07-1985 |
| | | JP 1462422 C | 14-10-1988 |
| | | JP 60203691 A | 15-10-1985 |
| | | JP 63008157 B | 20-02-1988 |
| WO 8103509 A | 10-12-1981 | AT 378210 B | 10-07-1985 |
| | | AT 900381 A | 15-11-1984 |
| | | CH 656655 A | 15-07-1986 |
| | | DE 3121523 A | 15-04-1982 |
| | | EP 0053148 A | 09-06-1982 |
| | | FR 2484921 A | 24-12-1981 |
| | | GB 2088920 A, B | 16-06-1982 |
| | | JP 2012198 B | 19-03-1990 |
| | | JP 57500923 T | 27-05-1982 |
| | | SE 450778 B | 27-07-1987 |
| | | SE 8107669 A | 21-12-1981 |
| | | US 4442170 A | 10-04-1984 |
| | | US 4533244 A | 06-08-1985 |
| WO 8103508 A | 10-12-1981 | DE 3020652 A | 10-12-1981 |
| | | AT 376724 B | 27-12-1984 |
| | | AT 900181 A | 15-05-1984 |
| | | CH 659099 A | 31-12-1986 |
| | | EP 0053124 A | 09-06-1982 |
| | | FR 2484922 A | 24-12-1981 |

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 99/00593

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category * | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|------------|---|-----------------------|
| X | FR 2 554 122 A (RHONE-POULENC SPÉCIALITÉS CHIMIQUES) 3 May 1985 see page 1, line 1 - line 3 see page 3, line 12 - line 27 see page 10, line 24 - page 11, line 3; claims 1,16,20-24,33,34 see page 12, line 30 - page 14, line 25 --- | 1,4,18, 21 |
| X | WO 81 03509 A (GAO GESELLSCHAFT FÜR AUTOMATION UND ORGANISATION MBH) 10 December 1981 see claims 1-9; example 4 see page 1, line 1 - line 4 --- | 1,4,18, 21 |
| X | WO 81 03508 A (GAO GESELLSCHAFT FÜR AUTOMATION UND ORGANISATION MBH) 10 December 1981 see claims 1-20; examples 4-6,8 ----- | 1,4,18, 21 |

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 99/00593

| Patent document cited in search report | | Publication date | Patent family member(s) | Publication date |
|---|---|---------------------|----------------------------|---------------------|
| WO 8103507 | A | 10-12-1981 | AT 378383 B | 25-07-1985 |
| | | | AT 900481 A | 15-12-1984 |
| | | | CH 659098 A | 31-12-1986 |
| | | | DE 3121491 A | 13-05-1982 |
| | | | EP 0052624 A | 02-06-1982 |
| | | | FR 2484334 A | 18-12-1981 |
| | | | GB 2088919 A,B | 16-06-1982 |
| | | | JP 2012195 B | 19-03-1990 |
| | | | JP 57500918 T | 27-05-1982 |
| | | | SE 455710 B | 01-08-1988 |
| | | | SE 8107667 A | 21-12-1981 |
| | | | US 4452843 A | 05-06-1984 |
| WO 8103510 | A | 10-12-1981 | AT 400372 B | 27-12-1995 |
| | | | AT 236684 A | 15-04-1995 |
| | | | AT 377028 B | 25-01-1985 |
| | | | AT 900281 A | 15-06-1984 |
| | | | CH 656656 A | 15-07-1986 |
| | | | CH 659145 A | 31-12-1986 |
| | | | DE 3121484 A | 29-04-1982 |
| | | | EP 0053183 A | 09-06-1982 |
| | | | FR 2484920 A | 24-12-1981 |
| | | | GB 2089385 A,B | 23-06-1982 |
| | | | JP 2012197 B | 19-03-1990 |
| | | | JP 57500922 T | 27-05-1982 |
| | | | SE 450779 B | 27-07-1987 |
| | | | SE 8107670 A | 21-12-1981 |
| | | | US 4451521 A | 29-05-1984 |
| | | | US 4598205 A | 01-07-1986 |
| FR 2554122 | A | 03-05-1985 | AU 571276 B | 14-04-1988 |
| | | | AU 3490384 A | 06-06-1985 |
| | | | BR 8405555 A | 10-09-1985 |
| | | | EP 0147252 A | 03-07-1985 |
| | | | JP 1462422 C | 14-10-1988 |
| | | | JP 60203691 A | 15-10-1985 |
| | | | JP 63008157 B | 20-02-1988 |
| WO 8103509 | A | 10-12-1981 | AT 378210 B | 10-07-1985 |
| | | | AT 900381 A | 15-11-1984 |
| | | | CH 656655 A | 15-07-1986 |
| | | | DE 3121523 A | 15-04-1982 |
| | | | EP 0053148 A | 09-06-1982 |
| | | | FR 2484921 A | 24-12-1981 |
| | | | GB 2088920 A,B | 16-06-1982 |
| | | | JP 2012198 B | 19-03-1990 |
| | | | JP 57500923 T | 27-05-1982 |
| | | | SE 450778 B | 27-07-1987 |
| | | | SE 8107669 A | 21-12-1981 |
| | | | US 4442170 A | 10-04-1984 |
| | | | US 4533244 A | 06-08-1985 |
| WO 8103508 | A | 10-12-1981 | DE 3020652 A | 10-12-1981 |
| | | | AT 376724 B | 27-12-1984 |
| | | | AT 900181 A | 15-05-1984 |
| | | | CH 659099 A | 31-12-1986 |
| | | | EP 0053124 A | 09-06-1982 |
| | | | FR 2484922 A | 24-12-1981 |

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 99/00593

| Patent document cited in search report | Publication date | Patent family member(s) | Publication date |
|---|---------------------|----------------------------|---------------------|
| WO 8103508 A | | GB 2089383 A,B | 23-06-1982 |
| | | JP 2012196 B | 19-03-1990 |
| | | JP 57500919 T | 27-05-1982 |
| | | SE 448387 B | 16-02-1987 |
| | | SE 8107668 A | 21-12-1981 |
| | | US 4451530 A | 29-05-1984 |
| <hr/> | | | |